

Abstract attached

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-48549

(43) 公開日 平成8年(1996)2月20日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 0 4 B 7/153

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-184624

(22) 出願日 平成6年(1994)8月5日

(71) 出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72) 発明者 井出 秀夫

千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式

会社技術開発本部内

(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

(54) 【発明の名称】 スラグ硬化材

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、製鋼スラグおよび／または溶鉄予備処理スラグを主成分とする安価な硬化材を提供することを目的とする。

【構成】 本発明のスラグ硬化材は製鋼スラグおよび／または溶鉄予備処理スラグが50～90重量%、シリカ系物質が5～30重量%、石灰が1～20重量%、けい酸ナトリウムが0.5～10重量%から成る。

【効果】 上記の硬化材に水を加えて混練し養生することにより、セメント並みの強度を有する硬化体が得られる。しかも発錆率が非常に低く作業時に異臭が発生しない。この硬化材はセメント代替品として土木・道路工事や産業廃棄物固化に利用可能である。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 製鋼スラグおよび／または溶鉄予備処理スラグが50～90重量%、シリカ系物質が5～30重量%、石灰が1～20重量%、けい酸ナトリウムが0.5～10重量%から成ることを特徴とするスラグ硬化材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、製鋼スラグおよび／または溶鉄予備処理スラグを主成分とする安価な硬化材に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に製鋼スラグは、屋外で野積みしてエージングさせた後、道路材や土木用材などに利用されている。しかし、高純度鋼製造のため近年スラグの塩基度が上昇し、これに伴ってスラグ中の遊離CaOが増加している。遊離CaOの増加によりスラグの粉化が激しくなり、道路材としての使用が困難になってきている。

【0003】道路材や土木用材以外の製鋼スラグの使用方法としては、①特開昭55-109259号公報に示されるように、転炉スラグを主成分として石膏、高炉水砕スラグ粉末、塩化カルシウムを添加して水和反応を行わせ硬化体を製造する方法や、②特開昭57-129858号公報に示されるように、転炉スラグを主成分として石膏、高炉水砕スラグ粉末、塩化アンモニウムを添加して水和反応を行わせ硬化体を製造する方法などがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】発明者は、前記の方法を近年の製鋼スラグに適用した。その結果、次のような問題が判明した。まず前記①特開昭55-109259号公報の方法では、塩化カルシウム起源の塩素イオンにより鉄管や鉄筋などがさびやすくなるという問題が生じた。一方②特開昭57-129858号公報の方法でも、同様に塩素イオンにより鉄管や鉄筋などがさびやすくなることに加えて、塩化アンモニウムの分解によりアンモニアが発生し作業環境が悪化するという問題が生じた。

【0005】また、いずれの特許においても高炉水砕スラグ粉末を用いているが、これは高炉セメントの重要な原料であり、今日各種の利点により高炉セメントの使用量が増加していることを考慮すると、高炉水砕スラグ粉末に代わる材料を使うことが望ましい。本発明ではこれらの問題点を解決し、製鋼スラグを主成分とする安価な硬化材を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明はかかる課題を解決するものであり、その要旨は、硬化材の構成を製鋼スラグおよび／または溶鉄予備処理スラグが50～90重

2

量%、シリカ系物質が5～30重量%、石灰が1～20重量%、けい酸ナトリウムが0.5～10重量%とすることを特徴とする。

【0007】ここで、シリカ系物質とは石炭灰、土壌、シルト、粘土、コンクリート廃材、火山灰、酸性白土、もみがら灰等を指す。すなわち、含まれる金属酸化物の内シリカが最も多い物質である。なお、シルトとは土質材料の中で5～74ミクロンの粒径範囲のものである。石灰は、消石灰と生石灰のうち1種以上から成るものである。けい酸ナトリウムは、メタけい酸ナトリウムとオルトけい酸ナトリウムのうち1種以上からなるものである。

【0008】

【作用】以下で、本発明の詳細について説明する。転炉や混鉄車などで発生した製鋼スラグおよび／または溶鉄予備処理スラグを冷却・凝固させ破砕する。該スラグを50～90重量%、シリカ系物質を5～30重量%、石灰を1～20重量%、けい酸ナトリウムを0.5～10重量%の割合で配合し、硬化材とする。この硬化材を水で混練すると、構成物質間の複雑な反応により硬化が進行する。反応の詳細は解明されていないが、主な反応として次のようなものがあると考えられる。

【0009】まず、スラグ中の $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ の水和反応がけい酸ナトリウムにより促進される。製鋼スラグや溶鉄予備処理スラグを構成する主要な鉱物の1つは $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ である。この鉱物はセメントを構成する主要な鉱物の1つでもあり、この鉱物や他の鉱物が水和反応を起こすことによりセメントは硬化する。しかしスラグ中の $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ には P_2O_5 が固溶しており、このための水和反応が阻害されるのでスラグの水硬性は乏しい。一方けい酸ナトリウムは水硬性を向上させる効果を有する。その他の反応としては、シリカ系物質と石灰との間でのポゾラン反応がある。これはシリカ系物質から溶出した可溶性シリカ、石灰から溶出した Ca^{2+} および水から不溶性の $\text{CaO} - \text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$ ゲル（以下でCSHゲルと呼ぶ）が生成される反応である。

【0010】このゲルが空隙に充填されて緻密化が進み、試料が硬化する。スラグの配合量を50～90重量%とするのは、50重量%未満では $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ の水和反応が十分に行われず硬化性が低下する。また90重量%を越えると硬化に時間がかかり短期材令強度が低下する。これは $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ の水和反応がもとより遅いからであり、セメントにおいても見られる現象である。

【0011】また、石灰の配合量を1～20重量%とするのは、1重量%未満ではポゾラン反応が十分に行われず硬化性が低下する。20重量%を越えると未反応石灰が増加する。未反応石灰は空気中の炭酸ガスと反応して炭酸カルシウムとなり、体積が増加して硬化体に亀裂を

生じさせ長期材令強度を劣化させる。さらにけい酸ナトリウムの配合量を0.5～10重量%とするのは、0.5重量%未満では $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ の水和反応促進には不十分である。10重量%を越えるとシリカ系物質との間でアルカリシリカ反応が活発化しアルカリけい酸塩ゲルを生成する。このゲルは次第に水を吸って膨張し、やはり硬化体に亀裂を生じさせる。

【0012】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいて、更に詳細に説明する。以下の実施例及び比較例における製鋼スラグ、シリカ系物質、高炉水砕スラグ微粉末の化学分析値を表1に示す。

【0013】

【表1】

	(wt%)				
	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	T. Fe
製鋼スラグ	42	9	2	7	20
シルト	5	53	16	3	7
高炉水砕スラグ微粉末	42	34	14	7	0.3

20

*

区分	No.	添加後の総重量に対する割合 (wt%)				材令7日 圧縮強度 (kg/cm ²)	発錆率 (%)	異臭発生 状況
		製鋼 スラグ	シリ カ	石灰	けい 酸 ナトリウム			
実施例	1	50	29.5	20	0.5	142	4	異臭発生 無し
	2	50	30	15	5	150	2	異臭発生 無し
	3	68	20	10	2	168	2	異臭発生 無し
	4	80	5	5	10	130	1	異臭発生 無し
	5	90	5	1	4	121	3	異臭発生 無し

【0016】

※40※【表3】

*【0014】ここでは、シリカ系物質としてシルトを用いた。製鋼スラグを冷却・凝固させた後、0.5mm以下に粉砕した。粉砕後、製鋼スラグを表2および表3に示す割合でシルト、石灰、けい酸ナトリウムと混合し水を外掛けで25重量%加えて混練し、JIS R5201に従って成形・養生して材令7日の圧縮強度を測定した。

【0015】

【表2】

区分	No.	添加後の総重量に 対する割合 (wt%)					材令7日 圧縮強度 (kg/cm ²)	発錆率 (%)	異臭発 生状況
		製鋼 スラグ	石膏	高炉 水砕 スラグ 粉末	塩化 カルシ ウム	塩化 アンモ ニウム			
比較 例	1	78	10	10	2	—	130	70	異臭 発生 無し
	2	78	10	10	—	2	210	80	異臭 発生 有り

【0017】なお、水に固形分を入れて混合・混練し成形・養生してもよい。硬化体中の鉄筋の錆やすさを次の方法で評価した。硬化体で100×100×400mmの角柱を成形し、この中に角柱と軸平衡で且つかぶりが10mmとなるようにφ6mmのみがき丸鋼を配置した。そして成形してから3ヵ月後の丸鋼表面の発錆面積を測定し、丸鋼の全面積で除して百分率で表わしたものを発錆率とした。その値を表2および表3に示す。更に混練作業中の異臭発生状況を評価した。表3の比較例No. 1は特開昭55-109259号公報に示されるように、製鋼スラグを主成分として石膏、高炉水砕スラグ粉末、塩化カルシウムを添加して水和反応を行わせ硬化体を製造する方法である。

【0018】また比較例No. 2は特開昭57-129858号公報に示されるように、製鋼スラグを主成分として石膏、高炉水砕スラグ粉末、塩化アンモニウムを添

*加して水和反応を行わせ硬化体を製造する方法である。この結果では、実施例No. 1～No. 5はいずれも材令7日の圧縮強度がJISの高炉セメントB種の材令7日の圧縮強度120kg/cm²と同等以上であり、発錆率は4%以下であった。しかも混練作業中に異臭は発生しなかった。一方、比較例No. 1とNo. 2は、圧縮強度は実施例と同等以上であったが、発錆率は70%以上であり、しかも比較例No. 2はアンモニアと思われる異臭が発生した。

【0019】

【発明の効果】本発明により、製鋼スラグおよび/または溶鉄予備処理スラグを主成分とし高炉水砕スラグ粉末を使用しない安価な硬化材の製造が可能となった。更に、この硬化材は発錆率が非常に低く作業時に異臭が発生しない。この硬化材は一般の土木・道路用材として、あるいは産業廃棄物固化材として利用可能である。

[First Hit](#) [Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)

End of Result Set

☐ [Generate Collection](#) [Print](#)

L3: Entry 1 of 1

File: DWPI

Apr 21, 2003

DERWENT-ACC-NO: 1996-167136
DERWENT-WEEK: 200328
COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Slag hardenable material - composed of hot metal pretreated slag, silica substance, li and sodium silicate.

PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE

CODE

NIPPON STEEL CORP

YAWA

PRIORITY-DATA: 1994JP-0184624 (August 5, 1994)

[Search Selected](#) [Search ALL](#) [Clear](#)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<input type="checkbox"/> JP 3398224 B2	April 21, 2003		004	C04B007/153
<input type="checkbox"/> JP 08048549 A	February 20, 1996		004	C04B007/153

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP 3398224B2	August 5, 1994	1994JP-0184624	
JP 3398224B2		JP 8048549	Previous Publ.
JP 08048549A	August 5, 1994	1994JP-0184624	

INT-CL (IPC): [C04 B 7/153](#)

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 08048549A

BASIC-ABSTRACT:

A slag hardenable material is composed of 50-90 wt% hot metal pretreated slag, 5-30 wt% silic substance, 1-20 wt% lime, and 0.5-10 wt% Na silicate.

ADVANTAGE - The hardened matter having a strength almost same as that of cement, can be obtd b adding water to the hardenable material, and kneading and curing.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

TITLE-TERMS: SLAG HARDEN MATERIAL COMPOSE HOT METAL PRETREATMENT SLAG SILICA SUBSTANCE LIME SODIUM SILICATE

DERWENT-CLASS: L02